УДК 621.9.048.6

В.С. МИНАКОВ, Д.А. ЧИЛИКИН, Д.Н. МАЛЕЕВ

ДИСКРЕТНОЕ УПРАВЛЕНИЕ ИЗНОСОСТОЙКОСТЬЮ ФОРМООБРАЗУЮЩЕГО ИНСТРУМЕНТА

В данной работе рассмотрена возможность нанесения защитных износостойких покрытий, используя дискретную технологию ЭЛАН (электроакустическое напыление) с целью восстановления геометрии и упрочнения формообразующего инструмента без съема со станка.
Ключевые слова: *электроакустическое напыление (ЭЛАН), восстановление, формообразующий инструмент.*

Введение. Постоянно меняющаяся экономическая ситуация выдвигает на первый план задачи по созданию экономически эффективного производства. В рамках этой задачи имеется ряд проблем, важность которых в научном и техническом плане, несмотря на постоянное решение этих вопросов, продолжает оставаться актуальной. К таковым можно отнести повышение общего уровня прочности, износостойкости и надежности металлорежущего инструмента. Значимость решения этих проблем приобретает особую остроту в связи с широким внедрением в машиностроение жаропрочных и труднообрабатываемых материалов, что в конечном итоге приводит к росту себестоимости механической обработки практически во всех отраслях машиностроения.

Известно, что в процессе работы формообразующего инструмента наиболее нагруженным является рабочая поверхность, соприкасающаяся со стружкой и изделием.

Постановка задачи. Одним из путей повышения износостойкости и производительности металлообработки является нанесение и восстановление защитных износостойких покрытий на указанные выше поверхности формообразующего инструмента, обладающие высокими характеристиками прочности и износостойкости без съема со станка. Известны различные способы нанесения защитных покрытий, но они не позволяют наносить их без предварительной подготовки, без съема инструмента со станка и без последующей переточки.

Защитные покрытия в предлагаемой нами технологии дискретного управления износостойкости формообразующего инструмента наносятся в момент перемещения инструмента на холостом ходу, т.е. в момент отвода инструмента в магазин или исходную точку после завершения операции механической обработки.

Одним из способов нанесения защитных покрытий, отвечающих указанным выше требованиям, является электроакустическое напыление (ЭЛАН).

В основе метода ЭЛАН [1,2] лежит использование высококонцентрированных потоков энергии электрической искры и продольно-крутильных комплексных ультразвуковых колебаний.

Методы испытаний. Для подтверждения возможности дискретного управления износостойкостью формообразующего инструмента при помощи метода ЭЛАН была создана экспериментальная установка, состоящая из

блока управления подачей разрядных импульсов, силового источника питания, ультразвукового генератора, акустической системы (магнитострикционный преобразователь с продольно-крутильным волноводом) (рис.1), токарно-винторезного станка с установленной на него акустической системой (рис.2).

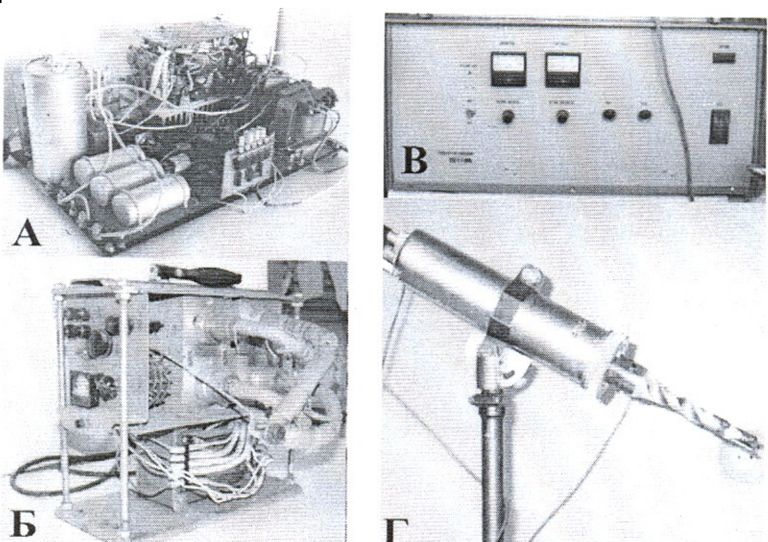


Рис.1. Лабораторная установка ЭЛАН: а - блок управления подачей разрядных импульсов; б - силовой источника питания; в - ультразвуковой генератор; г - акустическая система (магнитострикционный преобразователь с продольно-крутильным волноводом)

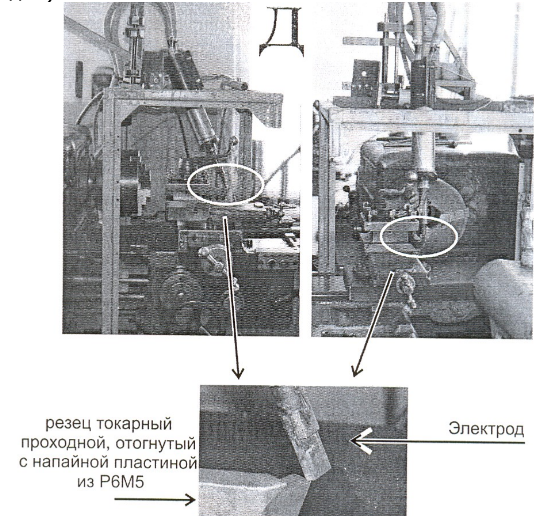


Рис.2. Экспериментальная установка ЭЛАН: д - токарно-винторезный станок с установленной на нем акустической системой

Выбрав режимы напыления и рассчитав режимы резания, был произведен эксперимент на износостойкость формообразующего инструмента. При выборе материалов образцов для экспериментальных исследований принимались во внимание те, которые наиболее часто используются в промышленности. Были выбраны резцы (в количестве 12 штук из одной

партии) токарные проходные, отогнутые с напаянной пластиной из Р6М5. Материал заготовки сталь 45.

В ходе эксперимента при обработке заготовки на токарном резце образуется нарост (рис.3), который наблюдали в микроскоп Webbers G50s оптического типа (диапазон увеличения от 10 до 600 раз). Известно, что нарост негативно сказывается на процесс обработки и, как нами установлено, также на процесс дискретного управления износостойкостью.

На рассчитанных режимах (табл. 1) производили исследования по одновременному удалению наростообразования и восстановлению напыленного слоя методом ЭЛАН. После одного прохода резец подвергался повторному напылению, как указанно выше.

Таблица 1

Режимы резания на станке 16К20

Параметры	Единицы измерения	Значения
Скорость резания	м/мин	65,3
Продольная подача	мм/об	0,12
Глубина резания	мм	0,5

Напыление производили при частоте продольно-крутильных колебаний 22 кГц, амплитуде колебаний 10 мкм и напряжении разрядных импульсов 10,1 (В). Материал электрода ВК8.

Результаты эксперимента. В ходе эксперимента производилось восстановление геометрии формообразующего инструмента нанесением защитных покрытий. При этом происходило удаление наростообразования (рис.3,4).

На рис.3, 4 представлены снимки резца по задней грани совмещенные при помощи ЭВМ. Произведен подъем линии износа (нижняя линия) и наложение линии начальной геометрии инструмента (верхняя линия).

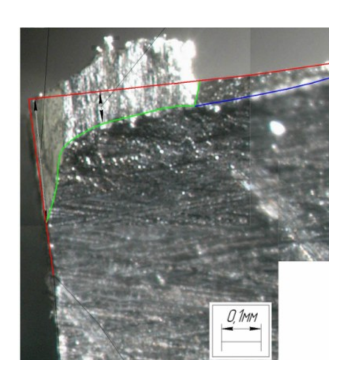


Рис.3. Вид по задней грани после обработки до напыления

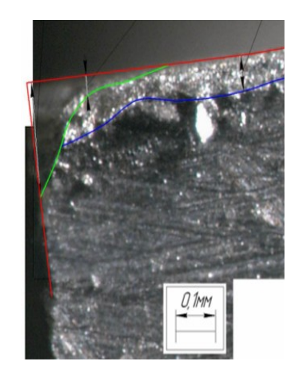


Рис.4. Вид по задней грани после обработки и напыления

Удаление наростообразования, по нашему мнению, связано с ударным воздействием ультразвуковых продольно-крутильных колебаний.

Выводы. Проанализировав полученные результаты, приходим к выводу, что восстановление формообразующего инструмента при помощи технологии ЭЛАН без съема инструмента со станка возможно. Однако необходима более глубокая проработка этого технологического процесса.

Библиографический список

1. А.с.102124 (СССР) М кл[3] B23P 1/18. Способ электроискрового нанесения покрытий/ В.С. Минаков, В.С. Богданов, Е.И. Бабинцев и др. (СССР).-№ 3317570/25-08, - Заявл. 17.07.81. – Опубл. 07.03.83. -№ 9. –с.81
2. Минаков В.С. Разработка комплексных механических и электрофизических процессов обработки на основе использования энергии трансформируемых ультразвуковых колебаний: дис…д-ра техн. наук: 05.03.01. - Ростов н/Д, 1989. – 516 с.

Материал поступил в редакцию 3.03.08.

V.S. MINAKOV, D.A. CHILIKIN, D.N. MALEEV

DISCRETE CONTROL OF FORM-BUILDING TOOL WEAR RESISTANCE.

In the given work with purpose of geometry restoration and hardening of the form-building tools without removing from the machine tool considered the opportunity of protective wear resistance coatings production using discrete ELAC technology (electro-acoustic coating).

МИНАКОВ Валентин Степанович (р. 1936), доктор технических наук (1989), профессор кафедры «Автоматизация производственных процессов» Донского государственного технического университета.
Область научных интересов - ультразвуковые процессы и технологии.
Автор 93 научных публикаций.

ЧИЛИКИН Денис Алексеевич (р. 1983), аспирант кафедры «Автоматизация производственных процессов» Донского государственного технического университета.
Область научных интересов - ультразвуковые процессы и технологии.
Автор 5 научных публикаций.

МАЛЕЕВ Данил Николаевич (р. 1985), магистрант кафедры «Автоматизация производственных процессов» Донского государственного технического университета.
Область научных интересов – ультразвуковые процессы и технологии.
Количество публикаций – 2.